


METHOD FOR MANUFACTURING MICRO-EMBOSSSED SHEET AND MICRO-EMBOSSSED SHEET

Patent Number: JP2002234070
Publication date: 2002-08-20
Inventor(s): FUJII JUNJI; YUKIMOTO TORU; TAKUBO TOYOICHI; TANAKA KAZUYOSHI; MATSUZAWA KOSABURO
Applicant(s): IDEMITSU UNITECH CO LTD
Requested Patent:  JP2002234070
Application Number: JP20010031291 20010207
Priority Number (s):
IPC Classification: B29C59/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a micro-embossed sheet capable of surely transferring a precise embossing pattern and continuously transferring an embossing pattern and having a low apparatus cost and the micro-embossed sheet.

SOLUTION: The method for manufacturing the micro-embossed sheet having a finely embossing pattern comprises the steps of superposing a sheet to be transferred on a front surface of an embossing plate of a sheet formed with the embossing pattern, fastening the plate and the sheet to be transferred between a pair of rolls arranged on front and rear surface sides of the plate, a transfer step of transferring the embossing pattern to the sheet to be transferred, and a releasing step of releasing the sheet to be transferred from the plate after the transfer step.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-234070

(P2002-234070A)

(43) 公開日 平成14年8月20日 (2002.8.20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

B 2 9 C 59/02

B 2 9 C 59/02

B 4 F 2 0 9

// B 2 9 L 7:00

B 2 9 L 7:00

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-31291(P2001-31291)

(22) 出願日 平成13年2月7日 (2001.2.7)

(71) 出願人 500163366

出光ユニテック株式会社

東京都文京区小石川一丁目2番1号

(72) 発明者 藤井 淳司

千葉県袖ヶ浦市上泉1660番地

(72) 発明者 行本 徹

千葉県袖ヶ浦市上泉1660番地

(72) 発明者 田久保 豊一

千葉県袖ヶ浦市上泉1660番地

(72) 発明者 田中 一義

千葉県袖ヶ浦市上泉1660番地

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 實三 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロエンボスシートの製造方法及びマイクロエンボスシート

(57) 【要約】

【課題】精密なエンボスパターンを確実に転写でき、エンボスパターンの連続転写も可能で、装置のコストの低いマイクロエンボスシートの製造方法及びマイクロエンボスシートを提供することにある。

【解決手段】微細なエンボスパターンを備えたシートであるマイクロエンボスシートの製造方法において、エンボスパターンが形成された枚葉のエンボス版表面に被転写シートを重ね合わせ、前記エンボス版の表裏面側に配置される一対のロールにより、前記エンボス版及び前記被転写シートを挟圧して、前記被転写シートにエンボスパターンを転写する転写工程と、転写工程後、被転写シートをエンボス版から剥離させる剥離工程と、を備えることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】微細なエンボスパターンを備えたシートであるマイクロエンボスシートの製造方法であって、エンボスパターンが形成された枚葉のエンボス版表面に被転写シートを重ね合わせ、前記エンボス版の表裏面側に配置される一対のロールにより、前記エンボス版及び前記被転写シートを挟圧して、前記被転写シートにエンボスパターンを転写する転写工程と、転写工程後、被転写シートをエンボス版から剥離させる剥離工程と、を備えることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 2】請求項 1 に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程の後、エンボス版と被転写シートを密着させたままの状態で冷却固化させる冷却工程を有し、前記剥離工程は、この冷却工程の後に実施されることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記被転写シートは、熱可塑性樹脂から構成されることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 4】請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記被転写シートは、連続長尺であることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 5】請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記一対のロールのうち、少なくとも一方のロールが加熱ロールであることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 6】請求項 5 に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記加熱ロールは、前記エンボス版裏面に当接していることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 7】請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記エンボス版は、金属製であることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 8】請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、略平坦状態で、エンボス版と被転写シートを挟圧して行うことを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 9】請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記一対のロールのうち、少なくとも一方のロールの表面が、弾性体で構成されていることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 10】請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載

のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程の前に、予めエンボス版を加熱する版加熱工程を有することを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 11】請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程の前に、予め被転写シートを加熱するシート加熱工程を有することを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

10 【請求項 12】請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、エンボス版と被転写シートを挟圧時に、被転写シートをその軟化点以上に加熱することを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 13】請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、被転写シートとの当接する面が鏡面加工されている鏡面部材を重ね合わせて、挟圧することを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

20 【請求項 14】請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、被転写シートの上に鏡面状表面を有する鏡面シートを重ね合わせることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 15】請求項 1 から請求項 14 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、被転写シートと前記ロールの間に弾性部材を介在させて挟圧することを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

30 【請求項 16】請求項 1 から請求項 15 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記冷却工程は、エンボス版が略平坦状態で、冷却固化させることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 17】請求項 16 に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記冷却工程は、被転写シートをその軟化点以下に冷却することを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

40 【請求項 18】請求項 1 から請求項 17 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記エンボス版は、凹状のキューブコーナ型のエンボスパターンを備えることを特徴とするマイクロエンボスシートの製造方法。

【請求項 19】請求項 1 から請求項 18 のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法によって得られたことを特徴とするマイクロエンボスシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロエンボス

シートの製造方法及びマイクロエンボスシートに関する。

【0002】

【背景技術】従来より、熱可塑性樹脂シートの片面にマイクロエンボスパターンが形成されたシートは、フレネルレンズシート、レンチキュラーレンズシート、プリズムレンズシート等のレンズ機能シートとして有用である。例えば、マイクロプリズム加工が施された再帰反射性シート（プラスチック製反射板）が、反射板分野、ファッション分野、建築分野等で使用されるようになってきている。

【0003】このような再帰反射性シートとして、ガラスビーズ型のものとキューブコーナ型のものが使用されている。一般にガラスビーズ型のものと比べて、キューブコーナ型のは、遠距離視認性と反射輝度に優れている。前記キューブコーナ型の再帰反射性シートの製造においては、熱可塑性樹脂シートにエンボスパターン形成用の型のエンボスパターンが転写されなければならない。そのためは、特に、熱可塑性樹脂シートがエンボスパターン形成用の型に対して適当な温度及び圧力で加圧されることが重要となる。

【0004】熱可塑性樹脂シートにエンボスパターンを形成する方法として、特公昭55-21321に示されるように、金属製マイクロエンボス版と、熱可塑性樹脂を、加熱冷却機構を備えた平板プレス機にて、加熱・加圧後、そのままの状態で冷却・固化させ、剥離する方法が広く知られている。

【0005】また、他の方法としては、特開昭51-135962に示されるように、エンボス版のベルトにエンボスパターンを形成し、そのエンボスパターンを被転写物であるシートに転写する方法や、さらに、特公平3-43051に示されるように、転写する際のエンボス版として、円筒金属ロールの表面にエンボスパターンを形成したものを使用し、そのエンボスパターンを転写物であるシートに転写する方法が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、まず、平板プレスによる方法では、連続転写できない、という問題があり、また、平板プレスで加圧するため、エンボス版とシートの間に介在する空気の除去が困難で、残存した空気が精密な転写を妨げる、という問題があった。また、ベルトによる方法では、ベルトを用いて転写するため、連続転写することはできるが、ベルト上にエンボスパターンを形成するのが難しく、精密なエンボスパターンを転写するのは困難であるという問題がある。さらに、ロールによる方法では、連続転写、精密なエンボスパターンの転写をすることはできるが、金属板にエンボスパターンを形成し、その金属板を円筒状に加工するため、装置のコストが高く、また、このロールの金属板が損傷したときの場合の交換コストも高くなるという問題

があった。

【0007】本発明の目的は、精密なエンボスパターンを確実に転写でき、エンボスパターンの連続転写も可能で、装置のコストの低いマイクロエンボスシートの製造方法及びマイクロエンボスシートを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、微細なエンボスパターンを備えたシートであるマイクロエンボスシートの製造方法であって、エンボスパターンが形成された枚葉のエンボス版表面に被転写シートを重ね合わせ、前記エンボス版の表裏面側に配置される一対のロールにより、前記エンボス版及び前記被転写シートを挟圧して、前記被転写シートにエンボスパターンを転写する転写工程と、転写工程後、被転写シートをエンボス版から剥離させる剥離工程と、を備えることを特徴とする。

【0009】ここで、エンボスパターンとは、プレス加工における圧縮加工でなされた模様のことをいう。特にマイクロエンボスとは、その構造の凹凸の高低差が数十 μm ～数百 μm 、構成面の表面粗さ R_a （JIS B 0601で規定される）、 $2\mu\text{m}$ 以下とする。なお、光学用途では R_a が、 $0.4\mu\text{m}$ 以下の精度が好ましい。また、再帰反射用途の場合、直角三角形3面と鋭角三角形1面で構成される三角錐、すなわち直角三角形同士の面間角度 90° 、鋭角三角形底面のピラミッド状の三角錐が無数に敷き詰められた形状をしている。その大きさは、底辺数十 μm ～数百 μm である。一例として、底面が一辺 $200\mu\text{m}$ の正三角形のピラミッド構造の場合、高さは $81.6\mu\text{m}$ となる。

【0010】また、エンボス版は、エンボスパターンが形成された型版のことをいう。エンボス版の材質の条件としては、伝熱性に優れること、十分な硬度を有すること、十分な耐熱性を有すること、耐久性が高いこと、加工しやすいこと、コスト的に優れること、エンボスパターンの転写の精度が十分に出来ること、が挙げられる。前記の条件を満たすものとして、エンボス版の材質は、金属が好ましく、その中でも、電鍍ニッケルが特に好ましい。

【0011】さらに、エンボス版の厚さは、 $0.1\sim 4\text{mm}$ が好ましく、更に好ましくは $0.3\sim 0.8\text{mm}$ である。エンボス版が、 0.1mm より薄い場合には、耐久性・取り扱い易さに問題が発生したり、エンボス版が、 4mm より厚い場合には、伝熱性が悪くなり、加熱・冷却のエネルギーロスが発生し、生産性を落とす場合がある。

【0012】そして、エンボス版の大きさは、用途に応じて異なる。例えば、エンボス版を連続供給した場合に、エンボス版とエンボス版のつなぎ目に、隙間等の不具合がなければよい。エンボス版は、基本的には長方形

の板状となる。エンボス版の運用、最終製品に求められる外観・サイズ、エンボス版単体のコストの面から、エンボス版の進行方向の長さは、3~100cmが適切である。更に望ましくは、エンボス版の進行方向の長さは、10~40cmである。

【0013】また、ロールは、被転写シートに、エンボスパターンを転写するために、加圧と加熱の機能を備えるロールを使用することが好ましい。ここで、ロールの材質、内部構造としては、加圧時の圧力に対し、負けない剛性をもっていることが好ましい。ロールのコストと
10 の兼合いを勘案した上で適宜選択する。また、ロールの径は、挟圧により、エンボス版の曲げ応力が小さくなるよう、バランスを取る必要がある。加圧区間を十分に取ることで、転写速度を上げられるため、ロールの径は大きい方が望ましい。但し大きすぎると、装置全体が大きくなりコストアップにつながるので、コストとの兼合いを勘案した上で適宜選択する。

【0014】さらに、ロールの表面材質、構造としては、耐熱性に優れた弾性材料、例えば、シリコンゴムやテフロン（登録商標）ゴムが望ましい。ゴムの硬度とし
20 ては、JIS K6301 A型に準拠した方法で測定した値が、50~98度、好ましくは、70~98度である。ロール表面を弾性材料にする代わりに、全体を金属などの剛体として、弾性体を挿入する方法でも構わない。また、加圧ロールの表面構造は、転写後のシートの表面状態を悪化させないレベルの平坦度を維持する必要がある。

【0015】また、被転写シートの組成としては、熱可塑性を備える材料であればよい。必ずしも、合成樹脂に限定する必要はない。また、転写面が十分な厚さの熱可塑性物であれば、単層、複層は問わない。さらに、再帰
30 性反射シートのような光学用途の場合、十分な透明性、屈折率、複屈折が要求される。前記のような条件を満たす材料として、具体的には、熱可塑性樹脂としては、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PC（ポリカーボネート）、PVC（ポリ塩化ビニル）、PMMA（ポリメタクリル酸メチル）、EMMA（エチレン-メタクリル酸メチル共重合体）等を採用できる。

【0016】さらに、被転写シートの厚さとしては、用途（樹脂種類、製品剛性）およびエンボス形状から適宜
40 選択する。具体的な条件としては、0.02~50mmが好ましい。0.02mmより薄い場合には、被転写シートの剥離時に被転写シートの破断の虞れがある。50mmより厚い場合には、被転写シートへの加熱・冷却にエネルギーロスが発生し、生産性が落ちるという問題があり、また、被転写シートの剥離時にエンボス版に掛かる応力負荷が増大し、エンボス版を傷める危険が増大するという虞れがある。さらに、光学用途では、完成したエンボスシートが、十分な透明性、屈折率、複屈折が要求されることから、条件がより狭くなる。具体的には、エンボスパターンのエンボスの高さが70μmの場合、

被転写シートの厚さは0.10~0.60mmが好ましく、より好ましくは、0.15~0.30mmである。

【0017】そして、剥離工程において、被転写シートをエンボス版より剥離させるために、剥離ロールを設けてもよい。この剥離ロールは、金属ロール、弾性材料を使ったロールでもよい。弾性材料としては、例えば、シリコンゴムやテフロンゴムが望ましい。また、シリコンゴム等を被覆した金属ロール等も採用できる。なお、本
50 発明中のシートとは、相対的に薄いフィルムの場合を含む。

【0018】このような本発明によれば、枚葉のエンボス版と被転写シートをロールの間に挿通して、挟圧してエンボスパターンの転写を行うので、エンボスパターンの連続転写も可能である。また、同じ幅、同じ面積のエンボスパターンが形成されたロールによりエンボスパターンを転写する方法と比較して、複数のエンボス版を使用してエンボスパターンを転写することで、エンボス版
20 損傷時のリスクを分散させることができ、結果として装置のコストを低くすることができる。さらに、エンボスパターンの転写に際して、ロールでエンボス版と被転写シートを挟圧しているため、エンボス版のエンボス面と被転写シートとの間の空気が抜き出されるので、精密なエンボスパターンを確実に転写することができる。

【0019】請求項2記載の発明は、請求項1に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程の後、エンボス版と被転写シートを密着させたままの状態
30 で冷却固化させる冷却工程を有し、前記剥離工程は、この冷却工程の後に実施されることを特徴とする。ここで、冷却工程では、加熱された被転写シート等を常温で放置する方法等が採用できる。その他に、冷却ロールで挟圧、冷風吹付等、外部から強制的に冷却する方法がある。また、エンボス版と被転写シートの密着性を高めるために、アルミ盤等で、挟み込む方法も挙げられる。

【0020】このような本発明によれば、冷却工程を有していることにより、エンボス版と被転写シートを密着させたままの状態
40 で冷却固化させることができるので、転写の際のエンボスパターンの歪みがないマイクロエンボスシートを得ることができる。

【0021】請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記被転写シートは、熱可塑性樹脂から構成されることを特徴とする。このような本発明によれば、被
50 転写シートが熱可塑性を備えるので、転写時の加熱・加圧により容易にエンボスパターンを転写することができる。

【0022】請求項4記載の発明は、請求項1から請求項3のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記被転写シートは、連続長尺である
50 とを特徴とする。このような本発明によれば、完成する

マイクロエンボスシートが連続長尺状となるから、収納時にロール等に巻き取る方法が採用できるので、保管、運搬等を容易に行うことができる。

【0023】請求項5記載の発明は、請求項1から請求項4のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記一対のロールのうち、少なくとも一方のロールが加熱ロールであることを特徴とする。ここで、加熱ロールは、ロール内部に電熱ヒーターやIH構造を備えたものを採用できる。さらに、ロール内に加熱した油等を流す等の加熱ロールも採用できる。このよう

な本発明によれば、被転写シートとエンボス版に対する加圧と加熱が同時に行えるので、被転写シートに確実にエンボスパターンを転写することができる。

【0024】請求項6記載の発明は、請求項5に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記加熱ロールは、前記エンボス版裏面に当接していることを特徴とする。このような本発明によれば、加熱ロールは、エンボス版裏面に当接していることにより、エンボス版を効率的に加熱できるため、エンボス版を介して、被転

写シートを軟化させ、容易にエンボスパターンを転写することができる。

【0025】請求項7記載の発明は、請求項1から請求項6のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記エンボス版は、金属製であることを特徴とする。このような本発明によれば、エンボス版が、金属製であることにより、伝熱性に優れ、高精度にエンボスパターンを加工できるので、エンボス版は、加熱時の熱を伝えやすく、さらに、容易に高精度のエンボスパターンを有するエンボス版を製造することができる。

【0026】請求項8記載の発明は、請求項1から請求項7のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、略平坦状態で、エンボス版と被転写シートを挟圧して行うことを特徴とする。このような本発明によれば、略平坦状態で、エンボス版と被転写シートを挟圧して行うので、エンボスパターンを正確に転写することができる。

【0027】請求項9記載の発明は、請求項1から請求項8のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記一対のロールのうち、少なくとも一方のロールの表面が、弾性体で構成されていることを特徴とする。このような本発明によれば、ロールの表面が、弾性体で構成されていることにより、ロール表面の加圧面積を広く取ることができるので、転写性の向上を図ることができる。

【0028】請求項10記載の発明は、請求項1から請求項9のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程の前に、予めエンボス版を加熱する版加熱工程を有することを特徴とする。ここで、版加熱工程における、エンボス版を予め加熱してお

く加熱手段としては、ロール外部から、輻射電熱ヒーターや、熱風や、炎などで加熱する手段を採用できる。このような本発明によれば、版加熱工程を有することにより、エンボス版も予め熱を持つことになるから、エンボス版と加熱ロールの両面から被転写シートを加熱し、転写前に被転写シートを柔軟にすることができるので、効率よく被転写シートへのエンボスパターンの転写を行うことができる。

【0029】請求項11記載の発明は、請求項1から請求項10のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程の前に、予め被転写シートを加熱するシート加熱工程を有することを特徴とする。ここで、シート加熱工程における、被転写シートを予め加熱しておく加熱手段としては、版加熱工程の場合と同様に、ロール外部から、輻射電熱ヒーターや、熱風や、炎などで加熱する手段を採用できる。

【0030】このような本発明によれば、シート加熱工程を有することにより、被転写シートも予め熱を持つことになるから、さらに加熱ロールからも被転写シートを加熱し、転写前に被転写シートを柔軟にすることができるので、より一層効率よく被転写シートへのエンボスパターンの転写を行うことができる。

【0031】請求項12記載の発明は、請求項1から請求項11のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、エンボス版と被転写シートを挟圧時に、被転写シートをその軟化点以上に加熱することを特徴とする。このような本発明によれば、エンボス版と被転写シートを挟圧時に、被転写シートがその軟化点以上に加熱されていることにより、転写前に被転写シートを柔軟にすることができるので、効率よく被転写シートへのエンボスパターンの転写を行うことができる。

【0032】請求項13記載の発明は、請求項1から請求項12のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、被転写シートとの当接する面が鏡面加工されている鏡面部材を重ね合わせて、挟圧することを特徴とする。ここで、鏡面部材に求められる特性としては、加熱時に溶融したり、変形しない程度の耐熱性が必要である。また、平坦度・光沢などを付与できるだけの平坦度が表面特性として求められる。例えば、鏡面部材としては、アルミニウム、銅、ニッケル、ステンレスなどの金属板の表面を鏡面仕上げしたものを採用できる。

【0033】このような本発明によれば、被転写シートのエンボス加工面の反対側に鏡面光沢などを付与することができる。

【0034】請求項14記載の発明は、請求項1から請求項12のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、被転写シートの上に鏡面状表面を有する鏡面シートを重ね合わせることを

特徴とする。ここで、鏡面シートに求められる特性としては、鏡面部材の場合と同様に、加熱時に熔融したり、変形しない程度の耐熱性が必要である。また、平坦度・光沢などを付与できるだけの平坦度が表面特性として求められる。例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）、ポリイミド、等を延伸加工した樹脂性シート等を採用できる。このような本発明によれば、被転写シートのエンボス加工面の反対側に鏡面光沢などを付与することができる。

【0035】請求項15記載の発明は、請求項1から請求項14のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記転写工程は、被転写シートと前記ロールの間に弾性部材を介在させて挟圧することの特徴とする。このような本発明によれば、弾性部材が弾性を備えるので、転写時の加圧の圧力を十分に被転写シートへ伝えることができる。

【0036】請求項16記載の発明は、請求項1から請求項15のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記冷却工程は、エンボス版が略平坦状態で、冷却固化させることを特徴とする。このような本発明によれば、冷却工程で、転写されたエンボスパターンを冷却固化して、エンボスパターンを固定化するので精密なエンボスパターンを形成することができる。

【0037】請求項17記載の発明は、請求項16に記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記冷却工程は、被転写シートをその軟化点以下に冷却することを特徴とする。このような本発明によれば、冷却工程で、被転写シートがその軟化点以下に冷却されているので、被転写シートが確実に固化することができる。

【0038】請求項18記載の発明は、請求項1から請求項17のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法において、前記エンボス版は、凹状のキューブコーナ型のエンボスパターンを備えることを特徴とする。このような本発明によれば、完成したマイクロエンボスシートは、キューブコーナ型のエンボスパターンを備えているので、再帰反射性に優れたマイクロエンボスシートを製造することができる。

【0039】請求項19記載のマイクロエンボスシートは、請求項1から請求項18のいずれかに記載のマイクロエンボスシートの製造方法によって得られたことを特徴とする。このような本発明によれば、前述した製造方法によって得られたマイクロエンボスシートであるので、製造コストが低く、微細なエンボスパターンを有するマイクロエンボスシートとすることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【第1実施形態】図1には、本発明の第1実施形態に係る製造装置1が示されている。

【0041】この製造方法で使用する製造装置1は、送

りローラ11を備える作業台12と、被転写シート13を供給する供給ロール14と、鏡面シート15を供給する供給ロール16と、作業台12側に配置される加熱ロール17と、加熱ロール17の上側に配置される加圧ロール18と、加熱ロール17及び加圧ロール18の間を挿通するエンボス版10と、完成したマイクロエンボスシート20をエンボス版10から剥離する剥離ロール21と、マイクロエンボスシート20を巻き取る巻き取りロール22と、を備えて構成される。

【0042】ここで、エンボス版10の材質は、電鍍ニッケルである。また、エンボス版10の転写面側には、図2に示されるように、キューブコーナ型のエンボスパターン10Aが形成されている。また、送りローラ11は、エンボス版10を各ロール17、18側に送るために、モータ等の回転駆動手段と連結されている。また、被転写シート13は、主に熱可塑性樹脂を材料としたシートである。材料としては、例えば、PE（ポリエチレン）、PP（ポリプロピレン）、PC（ポリカーボネート）、PVC（ポリ塩化ビニル）、PMMA（ポリメタクリル酸メチル）、EMMA（エチレン-メタクリル酸メチル共重合体）等を採用できる。

【0043】さらに、鏡面シート15は、鏡面状の表面を持つシートである。鏡面シート15としては、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）、ポリイミド等を延伸加工した樹脂性シート等である。そして、加熱ロール17の表面の材料は、クロム等の金属性の材料である。また、加熱ロール17の加熱方法としては、例えば、加熱ロール17内に電熱ヒータやIH構造を備える、または、加熱ロール17内に加熱した油等を流す等の方法である。

【0044】ここで、加圧ロール18は、耐熱性に優れたシリコンゴムやテフロンゴム製のロールを採用できる。また、加熱ロール17及び加圧ロール18には、少なくともどちらか一方にモータ等の回転駆動手段が連結されている。さらに、剥離ロール21は、シリコンゴム製のロールである。そして、供給ロール14、16、巻き取りロール22は、シートの巻き取り等の目的を達成するものであれば、任意の部材を採用できる。なお、装置の運転条件としては、転写速度 0.2～1.0 m/min の場合には、目安として、以下の通りである。加熱ロール17と加圧ロール18の間にかかる線圧：50～1000 N/cm（より好ましくは、300～500 N/cm）

転写区間：1 cm以上（より好ましくは、2 cm以上）

【0045】この製造装置1を用いて次のようにして、マイクロエンボスシート20を製造する。まず、加熱ロール17の温度を昇温し、加圧ロール18を回転させる。次に、作業台12の送りローラ11上に、エンボス版10、被転写シート13、鏡面シート15の順に積層して、加熱ロール17及び加圧ロール18の間を挿通さ

せる。この際、エンボス版10のエンボスパターンのある面は、被転写シート13と当接する面であり、鏡面シート15の鏡面加工された面は、被転写シート13との当接する面の反対側の面である。さらに、挿通したエンボス版10、被転写シート13及び鏡面シート15を、水平状態で挟圧するように各ロール17、18間に供給し、エンボス版10のエンボスパターンが被転写シート13に転写される(転写工程)。その後、2枚のアルミ盤(図示略)にエンボス版10、被転写シート13及び鏡面シート15を挟み、20秒間放置し、平坦な状態のままで、冷却固化させる(冷却工程)。

【0046】冷却工程後、作業台12の終端に設けられた剥離ロール21により、エンボス版10から被転写シート13にエンボスパターンが転写されて完成したマイクロエンボスシート20が剥離される。剥離されたマイクロエンボスシート20は、巻き取りロール22に巻き取られる(剥離工程)。

【0047】完成したマイクロエンボスシート20は、図3に示されるように、エンボス版の転写面側にキューブコーナ型のエンボスパターン20Aが、鏡面シートとの積層面側に鏡面20Bが形成されている。

【0048】上述のような本実施形態によれば、次のような効果がある。

(1) 平坦な長方形板上のエンボス版10にエンボスパターンを形成することにより、同じ幅、同じ面積のエンドレスベルト状のエンボス版と比較して、板にエンボスパターンを形成するのは、比較的小型の装置で製造できるので、製造コストを大幅に抑えることができる。

(2) 同じ幅、同じ面積のエンボスパターンが形成されたエンドレスベルトを、本実施形態のように複数の長方形板状のエンボス版10にすることで、エンボス版10損傷時のリスクを分散させることができ、結果として製造コストを抑えることができる。

【0049】(3) エンボスパターンの転写に際して、加熱ロール17及び加圧ロール18を使用しているため、エンボス版10のエンボス面と被転写シート13の間の空気が抜き出されるので、精密なエンボスパターンを確実に転写することができる。

(4) 平坦な状態で、エンボス版10と被転写シート13を挟圧して行うので、エンボスパターンを正確に転写することができる。

(5) エンボスパターンの転写が平坦な状態で行われ、正確に転写された後、転写されたエンボスパターンを冷却固化して、エンボスパターンを固定化するので、精密なエンボスパターンを形成することができる。

【0050】[第2実施形態] 次に本発明の第2実施形態を説明する。なお、以下の説明では既に説明した部分、部材と同一のものは同一符号を付してその説明を簡略する。図4には、本発明の第2実施形態に係る製造装置2が示されている。

【0051】この製造方法で使用する製造装置2は、第1実施形態の製造装置1とは、エンボス版10を加熱ロール17の前に加熱するための電熱ヒータ32が設けられている点、及び被転写シート13を加熱ロール17の前に加熱するための電熱ヒータ33が設けられている点、が異なる。他の条件は、第1実施形態と同様である。

【0052】この製造装置2を用いて次のようにして、マイクロエンボスシート20を製造する。まず、電熱ヒータ32、33の温度を昇温しておき、加熱ロール17の温度を昇温し、加圧ロール18を回動させる。次に、作業台12の送りローラ11上に、エンボス版10、被転写シート13、鏡面シート15の順に積層して、加熱ロール17及び加圧ロール18の間を挿通させる。この際、エンボス版10のエンボスパターンのある面は、被転写シート13と当接する面であり、鏡面シート15の鏡面加工された面は、被転写シート13との当接する面の反対側の面である。さらに、挿通したエンボス版10、被転写シート13及び鏡面シート15を、水平状態で挟圧するように各ロール17、18間に供給し、エンボス版10のエンボスパターンが被転写シート13に転写される(転写工程)。その後、2枚のアルミ盤(図示略)にエンボス版10、被転写シート13及び鏡面シート15を挟み、20秒間放置し、平坦な状態のままで、冷却固化させる(冷却工程)。

【0053】冷却工程後、作業台12の終端に設けられた剥離ロール21により、エンボス版10から被転写シート13にエンボスパターンが転写されて完成したマイクロエンボスシート20が剥離される。剥離されたマイクロエンボスシート20は、巻き取りロール22に巻き取られる(剥離工程)。

【0054】上述のような本実施形態によれば、前述の第1実施形態の効果に加えて次のような効果がある。

(6) 被転写シート13を加熱ロール17の前に加熱するための電熱ヒータ33が設けられているので、被転写シート13も予め熱を持つことになるから、さらに加熱ロール17からも被転写シート13を加熱し、転写前に被転写シート13を柔軟にすることができるので、より一層効率よく被転写シート13へのエンボスパターンの転写を行うことができる。

(7) エンボス版10を加熱ロール17の前に加熱するための電熱ヒータ32が設けられているので、エンボス版10も予め熱を持つことになるから、エンボス版10と加熱ロール17の両面から被転写シート13を加熱し、転写前に被転写シート13を柔軟にすることができるので、効率よく被転写シート13へのエンボスパターンの転写を行うことができる。

【0055】なお、本発明は前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良は、本発明に含まれるものである。例えば、転

写工程において、被転写シート13と加圧ロール18の間に、弾性部材を介在させてもよい。その他、本発明を実施する際の具体的な構造および形状等は、本発明の目的を達成できる範囲内で他の構造等としてもよい。

【0056】

【実施例】以下、実施例を挙げて、本発明をより具体的に説明する。第1実施形態において、具体的条件を下記の通りとしてマイクロエンボスシート20を製造した。

【0057】エンボス版10材質：電鍍ニッケル

寸法：400mm（幅）×200mm（転写進行方向長さ）×0.4mm（厚さ）

表面形状：底辺173μmの正三角形、パターンの高さ70.6μm

【0058】加熱ロール17

寸法：内径256mm、面長700mm

表面材質：硬質クロームメッキ

加熱構造：加熱ロール17内に棒状セラミックヒータを12本挿入配置、最大総出力6kw

【0059】加圧ロール18

寸法：内径140mm、面長600mm

表面：硬度75度のシリコンラバー製

【0060】被転写シート13

物質：EMMA（エチレン-メタクリル酸メチル共重合体）

（オカモト（株）製、商品名エマソフト、融点89℃）

形状：幅440mm、厚さ0.20mm、連続シート状

その他：無着色（透明）

【0061】鏡面シート15

物質：O-PET（延伸ポリエチレンテレフタレート）

（東レ（株）製、商品名：ルミラー）

形状：幅440mm、厚さ0.038mm、二軸延伸加工シート

【0062】さらに、製造装置1の運転条件を以下に示す。

加熱ロール17の温度：137℃

加熱ロール17と加圧ロール18の間にかかる線圧：500N/cm

転写速度：0.6m/min

冷却条件：転写後、2枚の厚さ20mmの室温のアルミ盤の間に挟み、20秒放置後、剥離する。剥離時、温度は25℃であった。

【0063】エンボス版10でエンボスパターンを転写されたマイクロエンボスシート20は、再帰反射性を有する。得られたマイクロエンボスシート20の再帰反射性を評価する方法として、その再帰反射係数で評価することができる。再帰反射係数は、JIS Z 8714-

1995に記されている方法で測定する。マイクロエンボスシート20の再帰反射係数（観測角0.2度、照射角5度）について、面内を21点測定し、その平均値は251[c d/l u x/m²]であった。JIS Z 9117-1984によれば、無色（透明・白）の1級の再帰反射係数は70[c d/l u x/m²]であり、2級の反射係数は35[c d/l u x/m²]である。本実施例では、充分にその性能を満たしており、よって本発明の製造方法が、充分な転写性を示しているといえる。

【0064】

【発明の効果】このような本発明によれば、枚葉のエンボス版と被転写シートをロールの間に挿通して、挟圧してエンボスパターンの転写を行うので、エンボスパターンの連続転写も可能である。また、同じ幅、同じ面積のエンボスパターンが形成されたロールによりエンボスパターンを転写する方法と比較して、複数のエンボス版を使用してエンボスパターンを転写することで、エンボス版損傷時のリスクを分散させることができ、結果として装置のコストを低くすることができる。さらに、エンボスパターンの転写に際して、ロールでエンボス版と被転写シートを挟圧しているため、エンボス版のエンボス面と被転写シートの間の空気が吸き出されるので、精密なエンボスパターンを確実に転写することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の製造装置を示す図である。

【図2】図1の実施形態におけるエンボス版の断面図である。

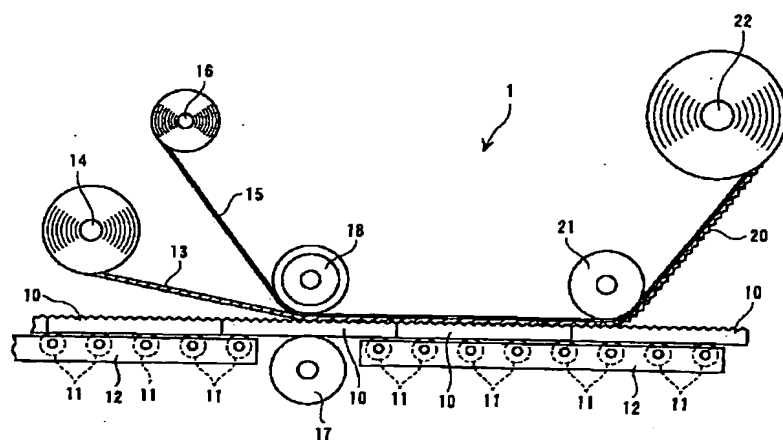
【図3】図1の実施形態におけるマイクロエンボスシートの断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態の製造装置を示す図である。

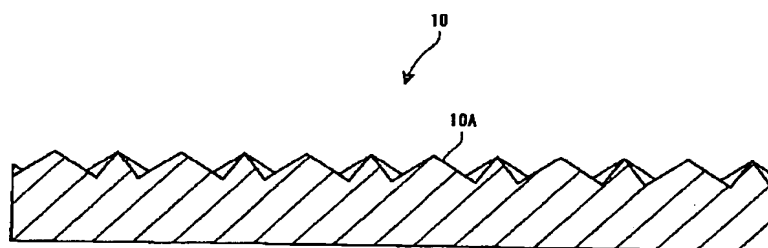
【符号の説明】

- | | |
|---------|-------------|
| 1、2 | 製造装置 |
| 10 | エンボス版 |
| 10A、20A | エンボスパターン |
| 11 | 送りローラ |
| 12 | 作業台 |
| 13 | 被転写シート |
| 14、16 | 供給ロール |
| 15 | 鏡面シート |
| 16 | 供給ロール |
| 17 | 加熱ロール |
| 18 | 加圧ロール |
| 20 | マイクロエンボスシート |
| 20B | 鏡面 |
| 21 | 剥離ロール |
| 22 | 巻き取りロール |
| 32、33 | 電熱ヒータ |

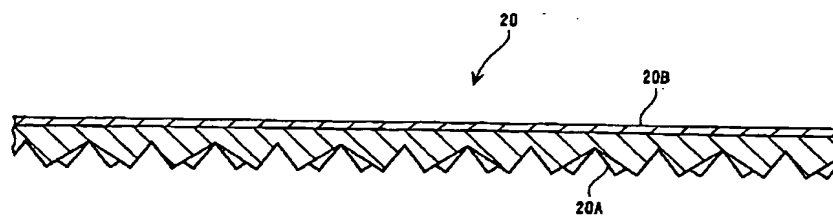
【図 1】



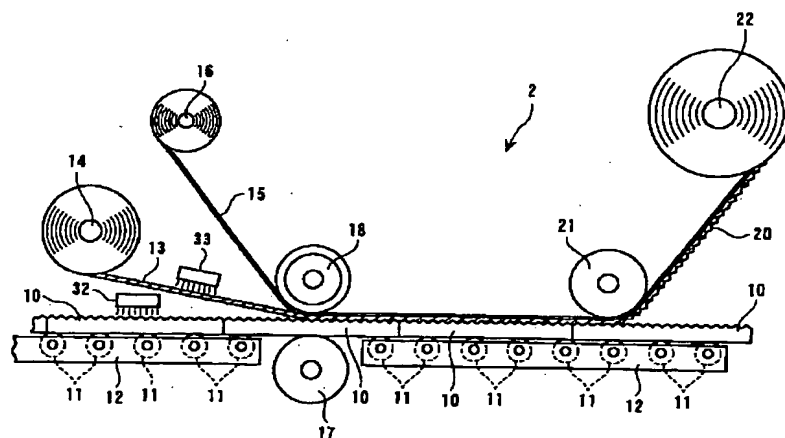
【図 2】



【図 3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 松澤 幸三郎
埼玉県川口市大字新堀501

Fターム(参考) 4F209 AA21E AC03 AF01 AG01
AG05 PA02 PB02 PC05 PH02
PH06 PQ11 PW15 PW21